

## [Patentanmeldung]

## Endoskop mit einer flexiblen Sonde

## 5 [Beschreibung]

Die Erfindung betrifft ein Endoskop mit einer flexiblen und mehrere Lumen aufweisenden Kathetersonde nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

- 10 Ein derartiges Endoskop ist aus DE 100 45 036 C1 bekannt. Das bekannte Endoskop besitzt eine mehrlumige Sonde sowie einen Handgriff, welcher am proximalen Sondenende vorgesehen ist. Eine Optik erstreckt sich in wenigstens einem der Sondenlumen. Ferner ist ein Arbeitslumen für ein chirurgisches
- 15 Werkzeug vorgesehen. Ein Steuerelement, beispielsweise in Form eines Zugdrahtes oder eines Zugseiles ist mit dem distalen Sondenende verbunden und wird in axialer Richtung an der Sonde beweglich geführt. Dadurch kann ein distales Sondenteil mit einer bestimmten Länge umgebogen und auch ge-
- 20 dreht werden. Auf diese Weise erreicht man ein therapeutisches Endoskop, welches beim chirurgischen Eingriff einfach bedient werden kann.

- Aus US-A-4,762,120 ist ein Endoskop mit einem Handgriff und
- 25 einer Katheteranordnung bekannt, bei welcher die Katheteranordnung drehbar und lösbar am Handgriff befestigt wird. Im zusammengebauten Zustand ist die in der Kathetersonde vorgesehene Faseroptik mit der im Handgriff vorgesehenen Okularoptik ausgerichtet. Hierzu wird ein an der Katheteranordnung
- 30 vorgesehener Optikausgang mit dem Handgriff lösbar verbunden. Die Kathetersonde besitzt weitere Lumen, deren Ausgänge am proximalen Ende außerhalb des Handgriffs liegen. Ein Steuerelement zur Führung der Sonde zum Zielort ist bei diesem Endoskop nicht vorgesehen.

Bei Endoskopen mit mehrlumigen Sonden gestaltet sich die Wartung, insbesondere die Dekontamination äußerst schwierig. Hieraus resultieren hohe Servicekosten und zwischen den je-  
5 weiligen Einsätzen entstehen hohe Ausfallzeiten, um eine sichere Dekontamination zu erreichen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Endoskop mit steuerbarer und flexibler mehrlumiger Sonde zu schaffen, bei dem  
10 eine einfache Wartung erreicht und insbesondere bei der Dekontamination auftretende Schwierigkeiten beseitigt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

15 Bei der Erfindung wird das proximale Endstück der Optik, welches über das proximale Ende der Kathetersonde übersteht, in einem flexiblen Schlauch geführt. Die Optik, welche insbesondere als Faseroptik ausgebildet ist, beinhaltet vor-  
20 zugsweise die Beobachtungsoptik und die Beleuchtungsoptik. Der biegbare Schlauch ist in seiner Längsrichtung elastisch ausgebildet und kann beispielsweise aus Silikonkautschuk bestehen. An einer Befestigungsstelle, welche entfernt zum proximalen Ende der Kathetersonde liegt, ist der Schlauch  
25 mit der Optik fest verbunden. Vorzugsweise befindet sich die Befestigungsstelle des Schlauches mit der Optik am proximalen Ende der Optik. Aufgrund der Elastizität des Schlauches wird auf die Optik in ihrer Längsrichtung eine Vorspannung ausgeübt, so dass das distale Ende der Optik gegen eine  
30 lichtdurchlässige Abdeckung gedrückt wird, welche am distalen Ende des Optiklumens in der Kathetersonde als Verschlusselement vorgesehen ist. Der federnd elastische Schlauch ist dabei zwischen seinem distalen Schlauchende,

welches lösbar im Bereich des proximalen Sondenendes befestigt ist, und der Befestigungsstelle mit der Optik gespannt.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der  
5 Erfindung angegeben.

Die lichtdurchlässige Abdichtung bzw. Abdeckung, beispielsweise in Form einer Glas- oder Kunststoffscheibe, ist dicht in das Lumenmaterial eingesetzt. Das Optiklumen ist am  
10 distalen Ende gegenüber dem Zielort hermetisch abgeschlossen. Die lichtdurchlässige Abdeckung kann auch optische Eigenschaften, insbesondere Ausbildungseigenschaften aufweisen und beispielsweise als Linse ausgebildet sein. Die lichtdurchlässige Abdeckung in Form einer Scheibe oder Linse kann  
15 beispielsweise durch Kleben, Einschweißen in das insbesondere aus Kunststoff bestehende Sondenmaterial oder bei der Formgebung der Sonde durch Extrudieren, Spritzgießen oder dergleichen hermetisch dicht in die distale Öffnung des Optiklumens eingesetzt werden. Die Optik, insbesondere Be-  
20 leuchtungs- und Beobachtungsoptik, ist im Optiklumen und im Schlauch verschiebbar und aus dem Optiklumen und Schlauch entfernbar angeordnet.

Am proximalen Ende der Optik kann ein Anschlussstück vorgesehen sein, an welches eine Beleuchtungseinrichtung und/oder  
25 ein Okular anschließbar ist bzw. sind. Für den Anschluss der Beleuchtungseinrichtung und des Okulars besitzt das Anschlussstück geeignete Adaptereinrichtungen. Als Beleuchtungseinrichtung kann auch eine Notfallbeleuchtung, die ge-  
30 gebenenfalls Batterie-betrieben ist an das Anschlussstück und damit an die Beleuchtungsoptikfasern der Optik angeschlossen werden. Das Okular wird über das Anschlussstück an den Beobachtungsfaserstrang der Optik angeschlossen.

Die Befestigungsstelle, in welcher das proximale Ende des Schlauches mit der Optik verbunden ist, kann am Anschlussstück vorgesehen sein und ist vorzugsweise als Luer-Lock-Verbindung ausgebildet. Aufgrund der Lösbarkeit der Verbindung zwischen der Optik und dem Schlauch kann die Optik aus dem Optiklumen der Kathetersonde und dem Schlauch entfernt werden. Neben der Vorspannungswirkung auf die Optik bietet der Schlauch einen Schutz der Optik zwischen dem proximalen Ende der Kathetersonde und dem Anschlussstück.

10

Der Schlauch bildet aufgrund seiner Elastizität eine Längenausgleichseinrichtung, die mit einer bestimmten Vorspannkraft wie eine Feder auf das Lichtleiter-/Faserbündel der Optik wirkt. Das distale Optikende wird gegen die lichtdurchlässige Abdeckung am distalen Ende des Optiklumens gedrückt und beim Abbiegen des distalen Sondenteils wird durch die federnden Vorspannkraft die Längenänderung ausgeglichen. Die Optik verbleibt an der Abdeckung mit einer bestimmten Andrückkraft in Anlage. Bei der Zurückbewegung des distalen Sondenendes in die mit dem übrigen Sondenteil ausgerichtete Ausgangsposition wird der Optikstrang durch Verschieben im Optiklumen gegen die federnden Vorspannkraft in die Ausgangsposition wieder zurückgebracht.

25 Die Kathetersonde ist in bevorzugter Weise drehbar am Handgriff gelagert. Hierzu kann das proximale Ende der Kathetersonde in einem Drehlager am Handgriff gelagert sein. Das Drehlager besitzt in bevorzugter Weise eine Längsbohrung, welche mit einem Steuerungslumen der Kathetersonde, in welchem das Steuerelement angeordnet ist, fluchtet. Das Steuerelement kann somit durch das Drehlager bis zu einem Schieber im oder am Handgriff geführt werden. Das Steuerelement ist mit dem Schieber fest verbunden. Durch den Schieber kann das Steuerelement in axialer Richtung zum Abbiegen des distalen

30

Sondenteils verschoben werden. Durch Drehen der Kathetersonde gegenüber dem Handgriff kann das abgebogene Sondenende zusätzlich gesteuert werden. Das Drehlager ermöglicht eine 360°-Drehung der Kathetersonde gegenüber dem Handgriff.

5

Die Befestigung der Kathetersonde am Drehlager erfolgt mittels einer lösbaren Befestigungseinrichtung, insbesondere einer Luer-Lock-Verbindung. Auch die Befestigung des Steuerungselementes am Schieber erfolgt mittels einer lösbaren Befestigungseinrichtung, beispielsweise mittels einer Klemmschraube.

10

In bevorzugter Weise ist die Kathetersonde nur im Bereich des Führungsdrahtlumens lösbar mit dem Drehlager am Handgriff verbunden. Die proximalen Ausgänge für die anderen Sondenlumen werden nicht mit dem Handgriff verbunden. Diese Sondenlumen-Ausgänge sind unabhängig vom Handgriff und außerhalb des Handgriffs an zugeordnete Endgeräte anschließbar. Die durch den Schlauch geführte Optik wird außerhalb des Handgriffs an das Beleuchtungssystem, z.B. Notfallbeleuchtung, und an das Okular, welches vorzugsweise am Handgriff befestigt werden kann, wie oben schon erläutert, angeschlossen. Die Beobachtungsoptik kann über das Okular auch an ein Kamera-/Monitorsystem oder eine geeignete Beobachtungseinrichtung in bekannter Weise angeschlossen sein.

20

25

Ferner kann ein Spülausgang am proximalen Ende eines Spüllumens der Sonde an ein Spül-/Absaugsystem angeschlossen sein. Außerdem kann ein Arbeitslumen oder können mehrere Arbeitslumen für ein chirurgisches Werkzeug oder für mehrere chirurgische Werkzeuge an Betätigungselemente, mit denen das jeweilige chirurgische Element betätigt wird, angeschlossen sein. Das jeweilige chirurgische Element ist hierzu entferntbar im zugeordneten Arbeitslumen geführt.

30

- Die mehrlumige Kathetersonde ist vorzugsweise als Einmalteil ausgebildet. Hierzu kann die Sonde durch Spritzguss- oder Extrudertechnik oder durch eine andere geeignete Formgebungstechnik hergestellt sein und aus Kunststoff bestehen. Ferner kann am proximalen Ende der Sonde ein Ansatzstück aus einem festen Material, beispielsweise Kunststoff vorgesehen sein, an welchem die Lumenausgänge für die mehreren Sondenlumen und der mit dem Drehlager am Handgriff verbindbare Führungsausgang für das Steuerelement vorgesehen sind. Die Lumenausgänge und der Führungsausgang können vorzugsweise Anschlusselemente für Luer-Locks, Bajonettverschlüsse oder dergleichen aufweisen oder als Kupplungsteile derartiger Verschlüsse ausgebildet sein und ebenfalls aus dem festen Material des proximalen Ansatzstückes bestehen. Vorzugsweise kann auch das proximale Ansatzstück als Spritzguss- oder Extruderteil ausgebildet sein, welches zusammen mit der flexiblen Sonde ein Einmalteil bildet.
- 20 Die Dekontamination des aus dem Arbeitslumen entfernbaren chirurgischen Werkzeugs kann in einfacher Weise durchgeführt werden. Die aus dem Optiklumen entfernte Optik ist während des chirurgischen Eingriffs nicht kontaminiert worden, da das distale Endes des Optikvolumens durch die lichtdurchlässige Abdichtung am distalen Ende gegenüber dem Zielort geschützt ist und das umgebende Sondenmaterial die Optik in ihrer Längsausdehnung schützt. Da die Kathetersonde vorzugsweise als Einmalteil ausgebildet ist, wird für einen erneuten Einsatz eine neue, noch nicht gebrauchte Sonde mit dem Handgriff, wie oben beschrieben, verbunden, wobei die Optik wiederverwendbar in das Optiklumen eingesetzt werden kann.

In bevorzugter Weise kann die Kathetersonde einen Ballon aufweisen, dem über ein Ballonlumen in der Kathetersonde ein

Dillationsmedium, beispielsweise ein Gas oder eine Flüssigkeit, zur Ballonerweiterung zugeführt werden kann.

5 Ferner kann die Kathetersonde ein Führungsdrahtlumen aufweisen, durch welches vom distalen Sondenenden her bis zu einer hinter dem Ballon befindlichen Ausgangsöffnung in der Katheterwand ein Führungsdraht geführt werden kann. Mit Hilfe des Führungsdrahtes kann dann die Kathetersonde, insbesondere mit dem Sondenteil, welcher den Ballon aufweist, oder mit  
10 dem abbiegbaren Sondenteil zu einem Zielort im Körper des Patienten geführt werden.

Das Steuerēlement kann in einem flexiblen Stützrohr in der Kathetersonde geführt werden. Das Stützrohr endet in einem  
15 Abstand vor dem distalen Ende der Kathetersonde. Hierdurch wird die Flexibilität und Biegebarkeit des abzubiegenden Sondenteils durch das Stützrohr nicht beeinträchtigt. Der Abstand zum distalen Ende entspricht etwa der Länge des durch das Steuerelement umzubiegenden distalen Sondenteils.

20 In vorteilhafter Weise sind mit dem Handgriff, der Optik und dem Okular unterschiedliche Kathetersonde für unterschiedliche Einsatzzwecke in der Diagnostik und Therapie verwendbar. Der Handgriff, die Optik und das Okular bilden wiederverwendbare modulare Bestandteile, welche mit Kathetern unterschiedlicher Länge, Außendurchmesser sowie unterschiedliche Anzahl der Lumen und unterschiedlicher Abmessungen der Durchmesser der Lumen , insbesondere von Arbeitslumen zur Bildung eines vielfach einsetzbaren Endoskops (Multitasking  
25 Endoscope) zusammensetzbar sind. Beispielsweise können im Arbeitskanal unterschiedlichste Instrumente auch direkt eingearbeitet, insbesondere montiert sein, so dass ein Endoskopkatheter mit Instrument ein Einmalsystem bildet, das  
30 keine Dekontaminationsprobleme verursacht. Durch die ein-

föhrbare modulare Optik erhält man ein steuerbares und ro-  
tierbares endoskopisches Besteck (Visio Instrument). Außer-  
dem lässt sich ein Ballonkatheter als Einmalteil mit wieder-  
verwendbarer nichtkontaminierter Optik, die aus dem Ballon-  
5 katheter entfernt werden kann, verwirklichen.

Anhand der Figuren wird an einem Ausföhrungsbeispiel die Er-  
findung noch näher erläutert.

10 Es zeigt

Fig. 1 ein Ausföhrungsbeispiel der Erfindung in schemati-  
scher Darstellung;

15 Fig. 2 eine Ausföhrungsform für die drehbare Befestigung  
der Kathetersonde am Handgriff, welche beim Aus-  
föhrungsbeispiel der Fig. 1 zur Anwendung kommen  
kann;

20 Fig. 3 einen Schnitt durch eine mehrlumige Kathetersonde,  
welche beim Ausföhrungsbeispiel der Fig. 1 zum  
Einsatz kommen kann;

25 Fig. 4 einen Teil einer als Ballonkatheter ausgebildeten  
Sonde, welche beim Ausföhrungsbeispiel der Fig. 1  
zum Einsatz kommen kann;

30 Fig. 5 eine Ausföhrungsform für einen abbiegbaren dista-  
len Sondenteil einer Kathetersonde, welche bei der  
Erfindung zum Einsatz kommen kann; und

Fig. 6 eine weitere Ausföhrungsform eines abbiegbaren  
distalen Sondenteils einer Kathetersonde, die bei  
der Erfindung zum Einsatz kommen kann.

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel eines Endoskops besitzt einen Handgriff 12 und eine daran lösbar zu befestigende Kathetersonde 1. Die Sonde 1 ist als mehrlumige Sonde (Fig. 3) ausgebildet und kann beispielsweise ein Arbeitslumen oder mehrere Arbeitslumen 29 für chirurgische Werkzeuge und wenigstens ein Optiklumen 5 für eine Optik 6 aufweisen. Ferner kann ein Ballonlumen 18 zur Dilation eines Ballons 17 (Fig. 4) vorgesehen sein. Für die aus Beleuchtungsoptik und Beobachtungsoptik bestehende Optik 6 können auch getrennte Optiklumina vorgesehen sein. Desgleichen können zum Spülen und Absaugen separate Lumina in der Sonde 1 vorgesehen sein.

15 Ferner beinhaltet die Kathetersonde 1 ein Steuerelement 13, beispielsweise in Form eines Zugseiles oder Zugdrahtes. Das längliche Steuerelement ist, wie beispielsweise aus DE 100 45 036 C1 bekannt ist, mit einem distalen Sondenende 20 fest verbunden oder in der Nähe davon befestigt und erstreckt sich in axialer Richtung entlang der Sonde und ist an dieser beweglich geführt. Durch das Steuerelement 13 kann das distale Endstück der Kathetersonde 1 gebogen werden. Wie aus den Fig. 5 und 6 zu ersehen ist, erstreckt sich das Steuerelement 13 durch ein Stützrohr 23, welches in einem Steuerungslumen 25 der Kathetersonde angeordnet ist. Das Stützrohr 23 ist ebenfalls flexibel ausgebildet. Das Stützrohr 23 endet in einem bestimmten Abstand vom distalen Sondenende 20. Dieser Abstand entspricht etwa der Länge eines durch das Steuerelement 13 umzubiegenden Sondenteils 24. Das umzubiegende distale Sondenteil 24 besitzt eine höhere Flexibilität als der Sondenteil der Kathetersonde, in welchem sich das Stützrohr 23 erstreckt. Das Stützrohr 23 ist im Bereich seines distalen Endes an der Kathetersonde 1, beispielsweise mit Hilfe eines Klebers in einer Befestigungs-

stelle 28 fixiert. Die Befestigungsstelle 28 erstreckt sich nur über eine geringe axiale Strecke des Stützrohres 23. Mit seiner übrigen Länge ist das Stützrohr 23 beweglich im Steuerungslumen 25 der Kathetersonde angeordnet. Die Flexibilität der Kathetersonde ist somit über den größten Teil ihrer Länge hin beibehalten. Im Bereich des umzubiegenden distalen Sondenteils 24 besitzt die Kathetersonde eine höhere Flexibilität und Biegebarkeit als im übrigen Sondenteil, in welchem das Stützrohr 23 verläuft.

10

Das vorzugsweise als Zugdraht ausgebildete Steuerelement 13 ist am distalen Sondenende 2 befestigt. Bei der Ausführungsform der Fig. 5 erfolgt die Fixierung mit Hilfe eines Klebers 27. Bei der Ausführungsform der Fig. 6 erfolgt die Fixierung mit Hilfe eines Schrumpfschlauches 26. Durch den Schrumpfschlauch 26 wird das von innen durch eine Öffnung 30 der Sondenwand geführte Zugdrahtende 31 auf die Außenseite des distalen Sondenendes aufgedrückt. Das distale Ende des durchgehenden Steuerungslumens 25 ist mit einem Verschlusselement 32 verschlossen. Der mittels des Steuerelementes 13 verbiegbare distale Sondenteil 24 kann auch in der Weise ausgebildet sein, wie es aus DE 201 18 886 U oder aus DE 199 28 272 A1 bekannt ist.

25 Die Kathetersonde 1 besteht aus einem biegbaren Material, insbesondere biokompatiblen Kunststoff. Vorzugsweise ist sie als Einmalteil ausgebildet, welches nach einem chirurgischen Einsatz vom Handgriff 12 gelöst und entsorgt wird. Bei einem erneuten chirurgischen Eingriff wird am Handgriff 12 eine  
30 neue Kathetersonde befestigt, welche als Einmalteil steril in Bereitschaft gehalten wird.

Am proximalen Ende besitzt die Kathetersonde 1 ein Sondenansatzstück 33 aus einem starren, festen Material. Dieses Ma-

terial kann ebenfalls ein Kunststoffmaterial sein. Am Sondenansatzstück 33 befinden sich proximale Lumenausgänge 34, 35, 36 und 37. Durch den Lumenausgang 34 ist das Steuerelement 13 geführt. Der Lumenausgang 35 ist beispielsweise dem  
5 Ballonlumen 18, der Lumenausgang 36 ist beispielsweise dem Arbeitslumen 29 und der Lumenausgang 37 ist beispielsweise dem Optiklumen 5 zugeordnet. In bekannter Weise sind die Ausgänge mit Kupplungselementen ausgestattet, beispielsweise für einen Bajonettverschluss, Luer-Lock oder mit ähnlichen  
10 Kupplungs- und Anschlussstücken.

Die Kathetersonde 1 wird über den starren, röhrenchenförmigen Lumenausgang 34 für das Steuerelement 13 drehfest mit einem Drehlager 14 am Handgriff 12, insbesondere am Handgriffge-  
15 häuse verbunden (Fig. 2). Beim dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt der Handgriff 12 an seinem vorderen Ende das Drehlager 14, welches mit einer lösbaren Befestigungseinrichtung 15 mit dem am Sondenansatzstück 33 vorgesehenen Lumenausgang 34 verbunden werden kann. Die lösbare Befesti-  
20 gungseinrichtung 15 kann als Bajonettverschluss oder Luer-Lock oder dergleichen ausgebildet sein. Durch die lösbare Befestigungseinrichtung 15 wird eine drehfeste Verbindung zwischen dem Drehlager 14 am Handgriff 12 und der Kathetersonde 1 gebildet. Auf diese Weise können Drehbewegungen ei-  
25 nes beispielsweise von Hand betätigten Drehteils 38 des Drehlagers 14 auf die Kathetersonde 1 und insbesondere auf den distalen Sondenteil 24 mit gegebenenfalls abgebogenem distalen Sondenende 20 übertragen werden. Aufgrund der Formgebung, beispielsweise des Sondenansatzstückes 33 oder auf-  
30 grund einer Markierung an der Kathetersonde 1 oder am Sondenansatzstück 33 kann die Winkelposition der Kathetersonde, insbesondere die Position des distalen Sondenendes 20 und die Drehwinkelposition der Optik 6 um die Sondenachse erkannt werden. Die Kathetersonde 1 kann dabei in einem Winkel

von 360° gegenüber dem Handgriff 12 gedreht werden. Die lösbare Befestigungseinrichtung 15 besitzt ein Kupplungselement 40, welches am Drehteil 38 befestigt ist und ein am Lumen-  
ausgang 34 befestigtes Kupplungselement 39. Hierbei kann es  
5 sich um Kupplungselemente 39, 40 eines Bajonettverschlusses oder Luer-Locks oder einer anderen lösbaren Verbindungseinrichtung handeln. Die auf diese Weise geschaffene lösbare Befestigungseinrichtung 15 besitzt eine durchgehende axiale Bohrung, welche auch durch das Drehlager 14 hindurchgeht.  
10 Durch diese axial verlaufende Bohrung erstreckt sich das Steuerelement 13.

Das proximale Ende des durch die Befestigungseinrichtung 15 und das Drehlager 14 geführten Steuerelementes 13 ist mit-  
15 tels eines lösbaren Befestigungsmittels 41, beispielsweise in Form einer Klemmschraube, fest mit einem in axialer Richtung verschiebbar gelagerten Schieber 16 verbunden.

Der Schieber 16 wird im Gehäuse des Handgriffs 12 axial beweglich gegen eine Vorspannkraft, beispielsweise einer Vorspannfeder 42 in axialer Richtung beweglich geführt. Die  
20 Vorspannkraft wirkt dabei in Richtung zum vorderen (distalen) Ende des Handgriffs 12 hin. In der vordersten Position des Schiebers wird das distale Sondenende 20 gegenüber dem  
25 übrigen Sondenbereich nicht abgebogen. Beim Verschieben des Schiebers 16 gegen die Vorspannkraft der Feder 42 in Richtung zum rückwärtigen (proximalen) Ende des Handgriffs 12 hin, wird diese Bewegung über das Steuerelement 13 auf das distale Sondenende 20 übertragen und das distale Sondenende  
30 in Abhängigkeit von der Strecke der Verschiebewegung abgebogen. Die Betätigung des Schiebers 16 kann beispielsweise mittels eines mit dem Befestigungsmittel 41 verbundenen Betätigungselements erfolgen. Beispielsweise kann der Kopf der Klemmschraube als Betätigungselement ausgebildet sein. Es

kann jedoch auch ein zusätzliches Betätigungselement vorgesehen sein. Das Betätigungselement kann hierzu durch einen in axialer Richtung des Handgriffs 12 verlaufenden Längsschlitz 43 im Handgriffgehäuse ragen, wie das für die als  
5 lösbares Befestigungsmittel 41 wirkende Klemmschraube in Fig. 2 dargestellt ist. Der Längsschlitz 43 kann an seinen beiden Enden Anschläge zur Begrenzung der Bewegung des Schiebers 16 und der axialen Steuerbewegung des Steuerelementes 13 bilden.

10.

Zur Erzeugung der axialen Schieberbewegung kann auch ein Kurbeltrieb vorgesehen sein, mit welchem eine am Handgriff-  
äußeren erzeugte Schwenkbewegung bzw. Drehbewegung in die axiale, linear verlaufende Schieberbewegung umgesetzt wird.  
15 Ein Handgriff mit einem derartigen Kurbeltrieb ist in der DE 103 51 013 A1 (PCT/EP03/12897) beschrieben und bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 verwendbar.

Ferner kann am Handgriff 12, insbesondere am hinteren (proximalen) Ende ein nicht näher dargestellter Okularhalter  
20 vorzugsweise schwenkbar angeordnet sein.

Wie die Fig. 1 zeigt, wird die Kathetersonde 1 mittels der lösbaren Befestigungseinrichtung 15 nur über den proximalen  
25 Sondenausgang 34 für das Steuerelement 13 mit dem Handgriff 12 verbunden. Die übrigen Lumenausgänge 35, 36 und 37 sind unabhängig vom Handgriff 12 und können unmittelbar über geeignete Verbindungsmittel mit zugeordneten Endgeräten verbunden werden. Beispielsweise kann der proximale Lumenaus-  
30 gang 35 für das Ballonlumen 18 mittels eines entsprechenden Anschlussstückes an eine nicht näher dargestellte Dilations-einrichtung, welche ein flüssiges oder gasförmiges Dilationsmedium liefert, angeschlossen werden. Ferner kann durch den proximalen Lumenausgang 36 in das Arbeitslumen 29 ein

chirurgisches Werkzeug, beispielsweise ein Bohrer mit flexibler Welle, wie beispielsweise aus DE 101 078 156 A1 bekannt, oder ein Werkzeug zur Fremdkörperentfernung und Fremdkörperzerkleinerung, insbesondere für den Einsatz bei  
5 der mechanischen Lithotripsie entfernbar eingesetzt werden.

Ferner kann über den Lumenausgang 36 an das Arbeitslumen 19 eine Spül- oder Saugeinrichtung angeschlossen werden.

10 Durch den Lumenausgang 37 kann die Optik 6, welche eine Beleuchtungs- und eine Beobachtungsoptik beinhaltet, in das Optiklumen 5 der Kathetersonde 1 eingesetzt werden. Für die beiden Stränge der Beleuchtungsoptik und der Beobachtungsoptik können auch separate Optiklumina vorgesehen sein. Das  
15 jeweilige distale Ende des Optiklumens 5 ist mit einer lichtdurchlässigen Abdeckung 7 hermetisch abgeschlossen. Auf diese Weise wird eine Kontamination der Optik 6 am Zielort verhindert. Der übrige Teil der Optik 6 ist durch die von der Kathetersonde 1 gebildeten Ummantelung gegen Kontamina-  
20 tion geschützt. Die Optik 6 kann beispielsweise mit Hilfe eines auf den Optikausgang 11 aufgesetzten Optikschiebers 26 bis zur lichtdurchlässigen Abdeckung 5, welche als Glas- scheibe ausgebildet sein kann, im Optikkanal 4 nach vorne verschoben werden.

25

Der über das proximale Ende der Kathetersonde 1 und den Lumenausgang 37 überstehende Lichtleiterfaserstrang der Optik 6 wird in axialer Richtung in einem flexiblen Schlauch 2 geführt. Der Schlauch 2 bildet einen Schutz für die Optik 6  
30 gegen äußere Einflüsse, und ferner ist der Schlauch 2 in seiner Längsrichtung elastisch federnd ausgebildet. Der Schlauch 2 besitzt an seinem vorderen (distalen) Ende ein Kupplungsstück, welches mit dem proximalen Lumenausgang 37 eine lösbare Befestigungseinrichtung 46, beispielsweise

- Luer-Lock, bildet. Das hintere (proximale) Schlauchende 8 ist ebenfalls mit einem Kupplungselement ausgestattet, welches lösbar mit einem Anschlussstück 10 unter Bildung einer lösbaren Befestigungsstelle 3 verbunden werden kann. Die lösbare Befestigungsstelle 3 kann als Luer-Lock-Verbindung ausgebildet sein. Es kann auch eine Bajonettverbindung vorgesehen sein. Das Anschlussstück 10 befindet sich am proximalen Ende des Lichtleiterfaserstrangs der Optik 6.
- 10 Beim Verbinden des distalen Endes des Schlauches mit dem Lumen-  
ausgang 37 und des proximalen Schlauchendes 8 mit dem An-  
schlussstück 10 wird der Schlauch 2 gedehnt, so dass auf die  
Optik 6 in ihrer Längsrichtung eine Vorspannung ausgeübt  
wird. Durch diese Vorspannung wird das distale Optikende 4  
15 gegen die Abdeckung 7 am distalen Optiklumenende angedrückt.  
Durch diese Vorspannung wird gewährleistet, dass auch beim  
Abbiegen des distalen Sondenteils 24 das distale Optikende 4  
immer gegen die lichtdurchlässige Abdeckung 7 gedrückt wird,  
so dass eine einwandfreie Beobachtung des Zielortes gewähr-  
20 leistet ist. Durch die vom Schlauch 2 vermittelte federnde  
Vorspannkraft wird ein selbsttätiges Verschieben der Op-  
tik beim Verbiegen des distalen Sondenendes 20 gewährleis-  
tet. Beim Zurückbringen des Sondenendes 20 in seine gerade  
Position wird die Optik 6 gegen die Vorspannkraft zurückge-  
25 schoben. Hierdurch ist gewährleistet, dass die Optik 6 mit  
ihrem distalen Ende immer an der Abdeckung 7 mit einer be-  
stimmten Andrückkraft anliegt.

Das proximale Ende des Beleuchtungsoptikstranges kann über  
30 das Anschlussstück 10 mit einer Beleuchtungseinrichtung,  
z.B. einer Notfallbeleuchtung verbunden sein. Das Ansatz-  
stück 10 weist hierzu eine entsprechende Adaptereinrichtung  
44 auf. Das proximale Ende des Beobachtungsoptikstrangs der  
Optik 6 kann mit einer Beobachtungseinrichtung verbunden

sein. Die Beobachtungseinrichtung enthält ein Okular, welches über das Anschlussstück 10 mittels einer geeigneten Adaptereinrichtung 45, z.B. einem Bajonettverschluss, an den Beobachtungsoptikstrang der Optik 6 anschließbar ist. Ferner  
5 kann die Beobachtungseinrichtung als Kamera-/Monitorsystem ausgebildet sein.

Wie aus der Fig. 4 zu ersehen ist, kann in einem bestimmten Abstand vom distalen Sondenende 20 die Kathetersonde 1 einen  
10 Ballon 17 aufweisen. Zum Expandieren des Ballons 17 wird diesem über das Ballonlumen 18 ein flüssiges oder gasförmiges Dilationsmedium zugeführt. Der Ballon 17 kann dabei im Durchmesser um etwa um 1,0 bis 1,5 mm gegenüber dem Sonden-  
durchmesser expandiert werden. Beispielsweise kann der Au-  
15 ßendurchmesser der Kathetersonde 1,8 mm betragen, wobei der Ballon auf etwa 3,0 mm ausweitbar ist. Der Ballon 17 kann eine Länge von etwa 20 mm aufweisen. Die Entfernung des Ballons 17 bis zum distalen Sondenende kann etwa 25 mm bis 35 mm, insbesondere 30 mm betragen.

20 Durch ein am distalen Sondenende 20 offenes Führungsdrahtlumen 19 kann ein Führungsdraht 11 geführt werden. Hierdurch ist es möglich, den distalen Bereich der Kathetersonde 1 und insbesondere den Bereich des umzubiegenden distalen Sonden-  
25 teils 24 und des Ballons 17 mit Hilfe des Führungsdrahtes 11 in den Körper eines Patienten einzuführen. Das Führungsdrahtlumen 19 endet vom distalen Sondenende 20 her gesehen, hinter dem Ballon 17 und tritt über eine Ausgangsöffnung 21 in der Katheterwand 22 nach außen. Die Ausgangsöff-  
30 nung kann in der Nähe des proximalen Sondenendes vorgegeben sein. Der Abstand vom distalen Sondenende 20 bis zur Ausgangsöffnung 21 kann beispielsweise 230 mm betragen.

Da die Kathetersonde 1 und das proximale Sondenansatzstück 33 mit den zugehörigen Lumenausgängen 34 bis 37 als Einmalteil, beispielsweise in Spritzgrußtechnik hergestellt werden können, verbleibt für die Dekontaminationsbehandlung nur  
5 noch das jeweils zum Einsatz gebrachte chirurgische Werkzeug. Bei integriertem oder eingearbeiteten Werkzeug entfällt auch für dieses die Dekontaminationsbehandlung. Der Handgriff 12 ist so ausgebildet, dass er mit verschiedenen ausgebildeten Kathetersonden, die ein Steuerelement nach Art  
10 des Steuerelementes 13 aufweisen, verwendet werden kann.

Eine Kathetersonde 1 mit der in der Fig. 3 dargestellten Querschnittsform kann beispielsweise einen Außendurchmesser von  $1,8 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$  aufweisen. Der Innendurchmesser des Optikkanals 5 kann beispielsweise  $0,85 \pm 0,02 \text{ mm}$  betragen. Der Durchmesser für den Ballonkanal 18 kann beispielsweise  $0,22 \pm 0,02 \text{ mm}$  betragen. Der Innendurchmesser des Führungsdrahtlumens 19 kann beispielsweise  $0,47 \pm 0,02 \text{ mm}$  betragen. Der Innendurchmesser des Arbeitslumens 29, welches auch als  
20 Spüllumen verwendet werden kann, kann beispielsweise  $0,6 \pm 0,02 \text{ mm}$  betragen. Der Innendurchmesser des Steuerungslumens 25 kann beispielsweise  $0,47 \pm 0,02 \text{ mm}$  betragen. Bei Kathetersonden für unterschiedliche Einsatzzwecke können die angegebenen Durchmesserabmessungen variieren. Für die unterschiedlichen Kathetersonden können jedoch einheitlich der  
25 Handgriff, die Optik und das Okular verwendet werden. Bei unterschiedlichen Längen der Kathetersonde 1 können diese Längen durch unterschiedliche Schläuche 2 mit entsprechenden Längenabmessungen ausgeglichen werden, so dass auch für un-  
30 terschiedlich lange Kathetersonden eine einzige Optik 6 mit dem dazugehörigen Anschlussstück verwendet werden kann.

Das beschriebene Endoskop kann beispielsweise zur Herzkranzgefäßendoskopie verwendet werden, wobei die Kathetersonde 1 in ihrem distalen Sondenbereich mit dem Ballon 17 ausgestattet sein kann.

5

Ferner kann der Handgriff 12 mit unterschiedlichen Kathetersonden für den Einsatz bei der Cholangioskopie und mechanischen Lithotripsie, insbesondere der perkutanen mechanischen Lithotripsie und anderen endoskopischen Eingriffen zum Ein-

10 satz gebracht werden.

[Bezugszeichenliste]

1	Kathetersonde
2	federnd elastisch dehnbarer Schlauch
5 3	Befestigungsstelle
4	distales Optiklumenende
5	Optiklumen
6	Optik
7	Abdeckung
10 8	proximales Schlauchende
9	proximales Optikende
10	Anschlussstück
11	Führungsdraht
12	Handgriff
15 13	Steuerelement (z.B. Zugdraht)
14	Drehlager
15	lösbare Befestigungseinrichtung
16	Schieber
17	Ballon
20 18	Ballonlumen
19	Führungsdrahtlumen
20	distales Sondenende
21	Ausgangsöffnung
22	Katheterwand
25 23	flexibles Stützrohr
24	umzubiegendes, distales Sondenteil
25	Steuerungslumen
26	Schrumpfschlauch
27	Kleber
30 28	Befestigungsstelle
29	Arbeitslumen
30	Öffnung
31	Zugdrahtende
32	Verschlusselement

33	Sondenansatzstück
34	proximaler Lumenausgang
35	proximaler Lumenausgang
36	proximaler Lumenausgang
5 37	proximaler Lumenausgang
38	Drehteil
39	Kupplungselement
40	Kupplungselement
41	lösbares Befestigungsmittel
10 42	Feder
43	Längsschlitz
44	Adaptereinrichtung
45	Adaptereinrichtung
46	lösbare Befestigungseinrichtung
15	

**[Patentansprüche]**

1. Endoskop mit einer flexiblen und mehrere Lumern aufweisenden Kathetersonde, einem Handgriff, welcher am proximalen Sondenende vorgesehen ist, einer Optik, welche in wenigstens einem Optiklumen der Kathetersonde vorgesehen ist, wenigstens einem Arbeitslumen für ein chirurgisches Werkzeug und einem Steuerelement, welches am distalen Sondenende oder in der Nähe davon zum Biegen des Sondenendes befestigt ist und in axialer Richtung an der Sonde beweglich geführt ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass
  - die über das proximale Ende der Kathetersonde (1) überstehende Optik (6) beweglich in einem flexiblen Schlauch (2) geführt ist,
  - der Schlauch (2) in seiner Längsrichtung elastisch federnd ausgebildet ist und an einer Befestigungsstelle (3) mit der Optik (6) fest verbunden ist, und
  - das distale Ende der Optik (6) durch den Schlauch (2) gegen eine das distale Ende (4) des Optiklumens (5) verschließende lichtdurchlässige Abdeckung (7) gedrückt ist.
2. Endoskop nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsstelle (3) am proximalen Ende (8) des Schlauches (2) vorgesehen ist.
3. Endoskop nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass am proximalen Ende (9) der Optik (6) ein Anschlussstück (10) vorgesehen ist, welches an eine Beleuchtungseinrichtung und/oder an ein Okular anschließbar ist.

4. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** am Anschlussstück (10) die Befestigungsstelle (3) vorgesehen ist.
5. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der flexible Schlauch (2) außerhalb des Handgriffes (12) angeordnet ist.
- 10 6. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Kathetersonde (1) an ihrem proximalen Ende in einem Drehlager (14), durch welches das Steuerelement (13) verschiebbar geführt ist, am Handgriff (12) drehbar gelagert ist.
- 15 7. Endoskop nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** am Drehlager (14) eine lösbare Befestigungseinrichtung (15) für die Kathetersonde (1) vorgesehen ist.
8. Endoskop nach Anspruch 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehlager ein von Hand betätigbares Drehteil (38) aufweist, welches drehfest mit der Kathetersonde (1) verbunden ist.
- 20 9. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (13) durch die Befestigungseinrichtung (15) hindurchgeführt ist.
- 25 10. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das proximale Ende des Steuerelementes (13) mit einem am Handgriff (12) gelagerten Schieber (16) lösbar verbunden ist.
11. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Kathetersonde (1) einen

Ballon (17) aufweist, dem über ein Ballonlumen (18) in der Kathetersonde (1) ein Dilationsmedium zuführbar ist.

12. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass ein Führungsdraht (11)  
5 durch ein Führungsdrahtlumen (19), welches sich vom distalen Sondenende (20) bis zu einer hinter dem Ballon (17) befindlichen Ausgangsöffnung (21) in der Katheterwand (22) erstreckt, führbar ist.
13. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
10 dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (13) in einem flexiblen Stützrohr (23) angeordnet ist, welches in einem Steuerungslumen (25) der Kathetersonde (1) angeordnet ist, und in einem bestimmten Abstand vom distalen Sondenende (20) endet, wobei der bestimmte Abstand  
15 etwa der Länge eines durch das Steuerelement (13) umzubiegenden distalen Sondenteils (24) entspricht.
14. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (13) am  
20 distalen Ende der Kathetersonde (1) durch einen Schrumpfschlauch (26) oder durch einen Kleber (27) befestigt ist.
15. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Stützrohr (23) an einer  
25 Befestigungsstelle (28) in axialer Richtung fixiert ist und der übrige Rohrteil des Stützrohres (23) gegenüber der Innenwand des Steuerungslumens (25) beweglich gelagert ist.
16. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsstelle (28)

am distalen Ende des Stützrohres (23) oder in der Nähe davon vorgesehen ist.

17. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das chirurgische Werkzeug  
5 aus dem wenigstens einen Arbeitslumen (29) entfernbar  
oder in die Kathetersonde (1) eingearbeitet oder inte-  
griert ist.
18. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Kathetersonde (1) als  
10 Einmalteil ausgebildet ist.
19. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 18,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Kathetersonde (1) als  
Spritzgussteil oder Extruderteil ausgebildet ist.

**[Zusammenfassung]**

Ein Endoskop mit einer flexiblen und mehrere Lumen aufweisenden Kathetersonde 1, einem Handgriff 12, welcher am proximalen Sondenende vorgesehen ist, einer Optik 6, welche in  
5 wenigstens einem Optiklumen der Kathetersonde 1 vorgesehen ist, wenigstens einem Arbeitslumen für ein chirurgisches Werkzeug und einem Steuerelement, welches am distalen Sondenende 20 oder in der Nähe davon zum Biegen des Sondenendes  
10 befestigt ist und in axialer Richtung an der Sonde beweglich geführt ist, wobei die über das proximale Ende der Kathetersonde 1 überstehende Optik 6 in einem flexiblen Schlauch geführt ist, der in seiner Längsrichtung federnd elastisch  
15 durchlässig abgeschlossenen Optiklumen hin eine Vorspannung auf die Optik in deren Längsrichtung ausübt.

(Fig. 1)

Fig. 1

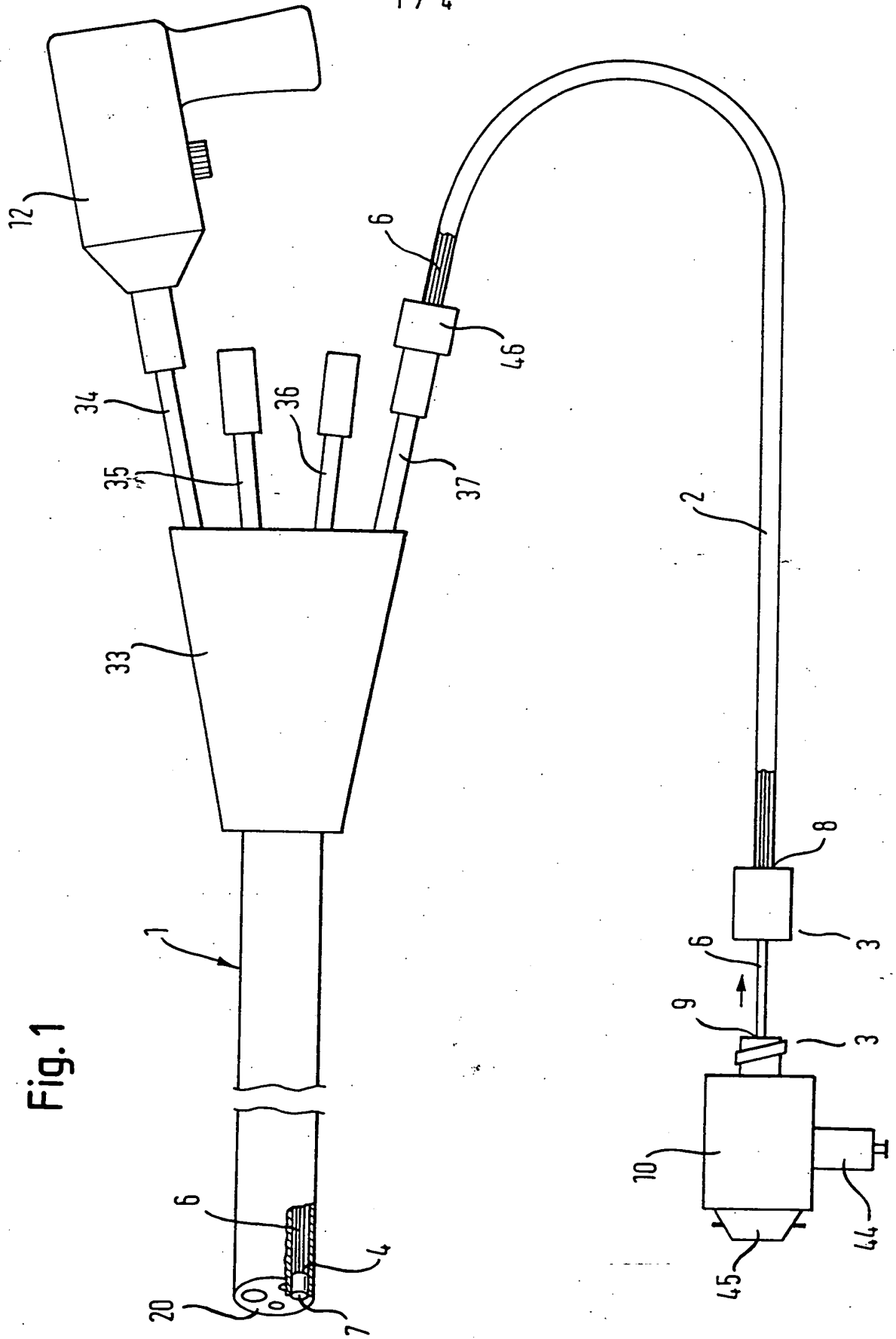


Fig. 2

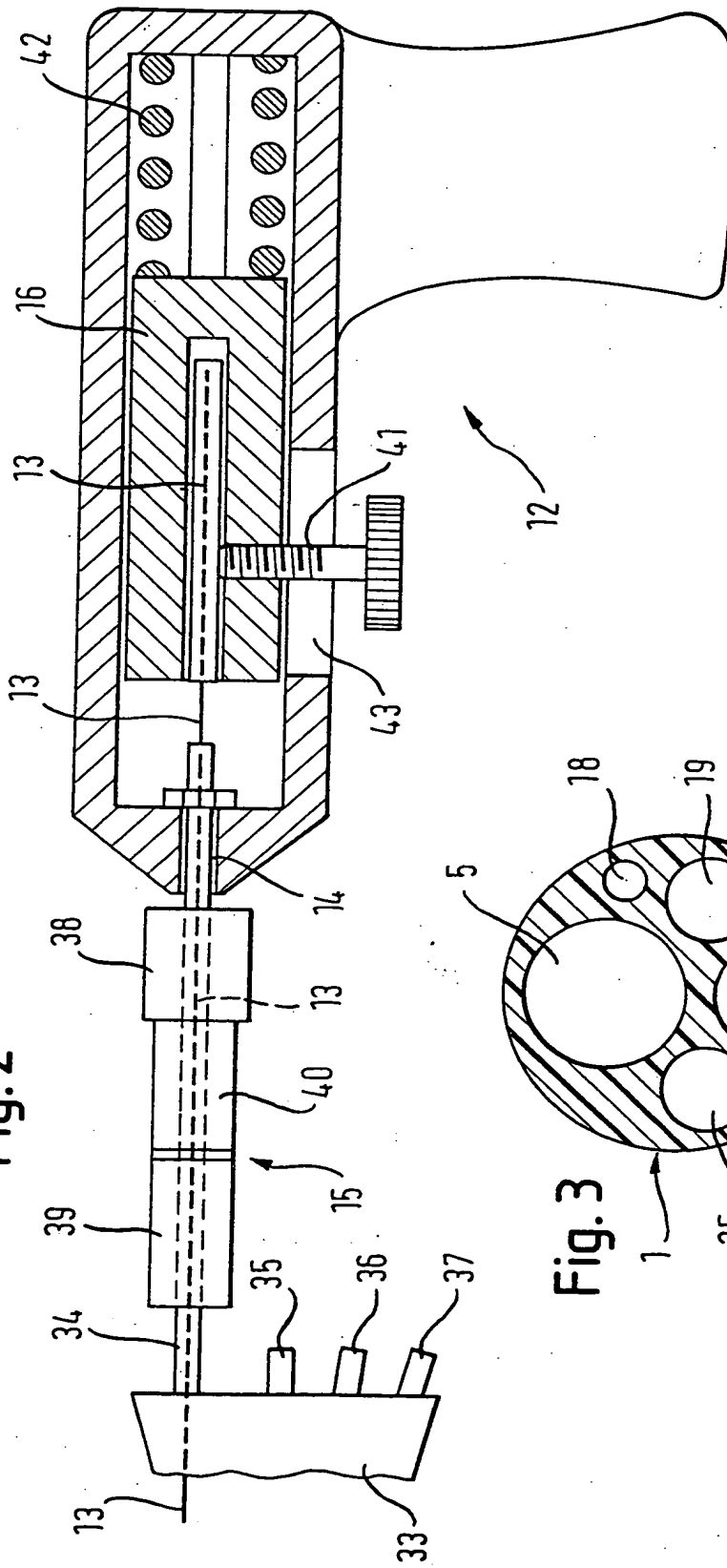


Fig. 3

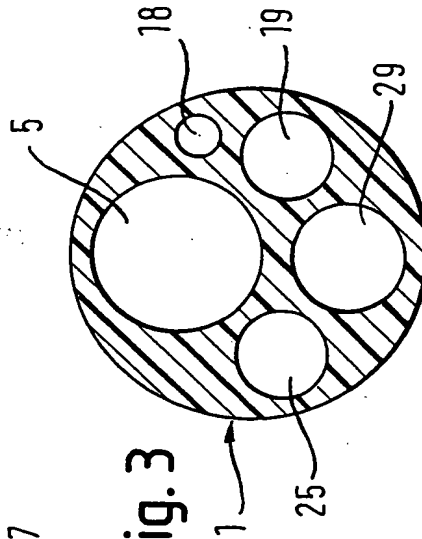


Fig. 4

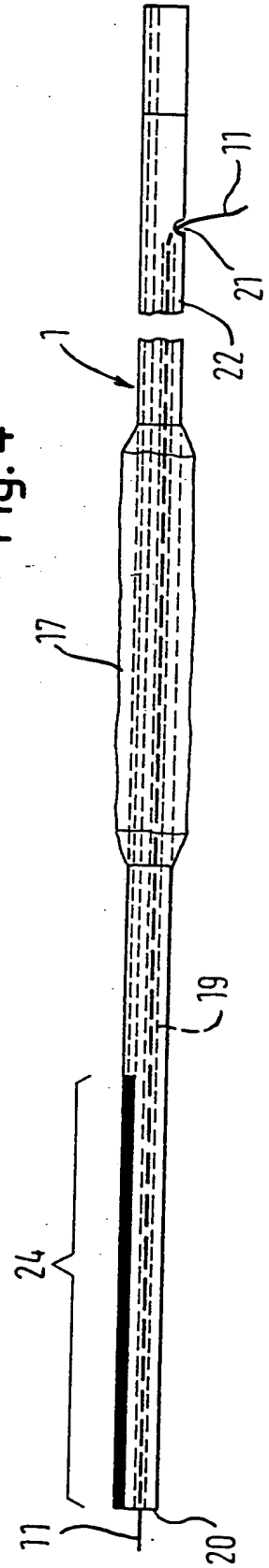


Fig. 5

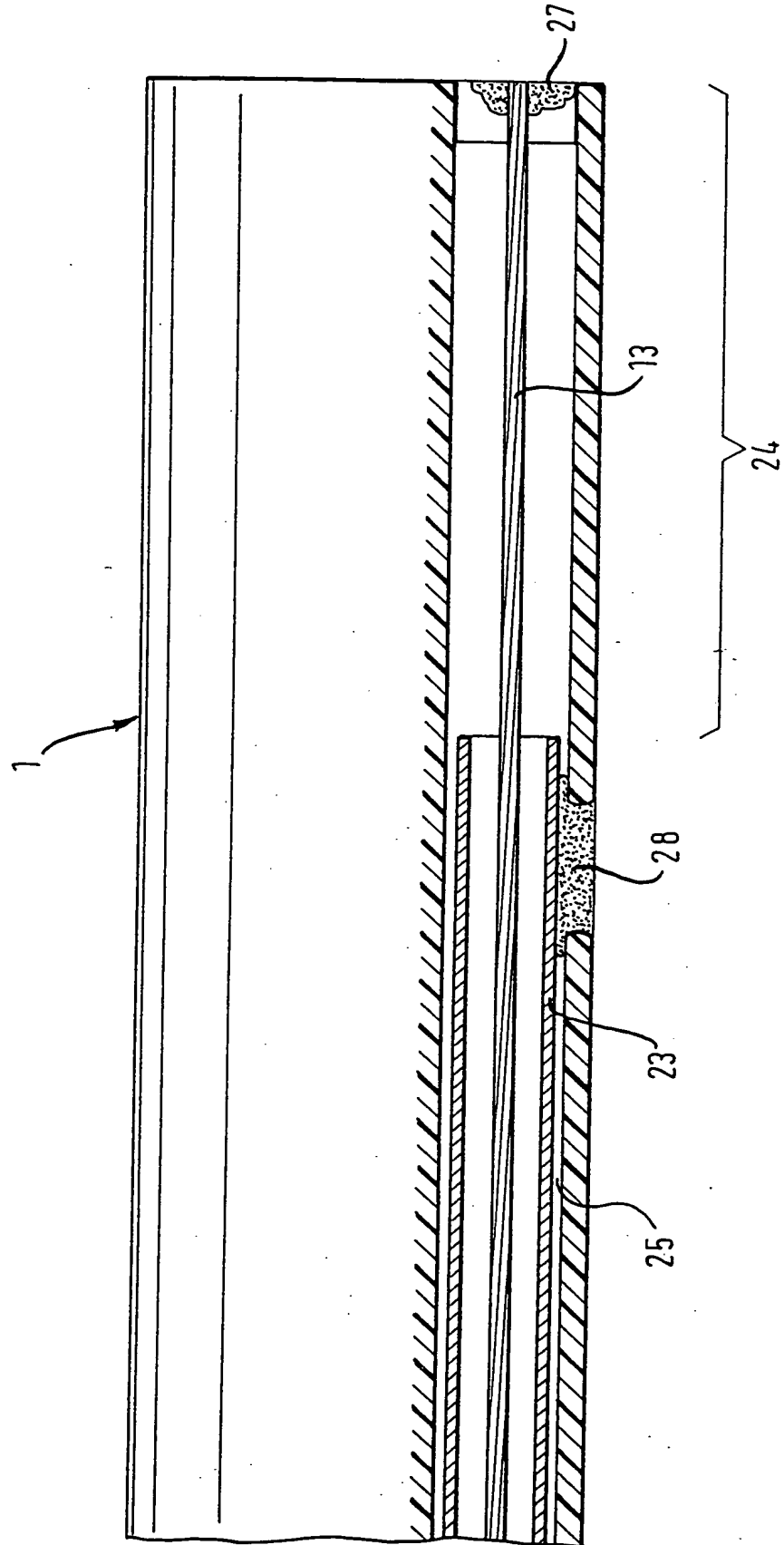


Fig. 6

